EDM24064-01

液晶显示器模块
原理与应用手册

大连东福彩色液晶显示器有限公司

电话:　　**(0411)84619565**
传真:　　**(0411)84619585**
网址：**http://www.dongfu.com**

Model No.:	Editor:

目　　录

1. 使用范围

该检验标准适用于大连东福彩色液晶显示器有限公司设计提供的标准液晶显示模块。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

2. 质量保证

如在此手册列明的正常条件下使用、储存该产品，公司将提供 12 个月的质量保证。

3. 性能特点

3-1．性能：

显示方式: 反射、正显 / 黄绿色 STN LCD

显示颜色 : 显示点: 深蓝色 / 背景: 黄绿色

显示形式 : 240(w)×64(h) 全点阵

输入数据 : 来自 MPU 的 8 位并行数据接口

驱动路数 : 1/64 Duty

视 角 : 6 点

背 光 : E/L，LED 可选；亦可不带背光

RAM 显示容量: 8k byte S-RAM(built-in)

控制器: T6963C(Built-in)

CG ROM/RAM 容量: Built-in 128 words character generator (CG) ROM.

3-2．机械性能：

项 目	规 格	单位
外形尺寸	180.0(W)×65.0(H) ×12.0 Max.(T)	Mm
显示点阵数	240(W) ×64(H) Dots	—
字符结构	40C×8L(320) in case of 6×8 Fonts 30C×8L(240) in case of 8×8 Fonts	—
视 域	132.0(W)×39.0(H)	Mm
显示图形域	127.16(W)×33.88(H)	Mm
点间距	0.53(W)×0.53(H)	Mm
点尺寸	0.49(W)×0.49(H)	Mm
重量	Approx. 145	G

3-3． 极限参数：

项　　目		符　号	最小值	最大值	单位	注 释
电源电压	逻辑	Vdd	0	6.0	V	
	LCD 驱动	Vdd – Vee	0	26	V	
输入电压		Vi	0	Vdd	V	
操作温度		Top	-20	60	℃	
储存温度		Tstg	-30	70	℃	
湿度		—	—	90	%RH	

3-4.　电气特性：

3-4-1. 电气参数

项　目		符　号	条　件	最小值	典型值	最大值	单 位
电源电压	逻辑	Vdd		4.5	5.0	5.5	V
	LCD 驱动	Vdd–Vee			15.0		
输入电压	高电平	Vih	Vdd=5V±5%	0.8Vdd	—	Vdd	
	低电平	Vil		0	—	0.2Vdd	
频　率		Fflm	Vdd=5V	70	75	80	Hz
功　耗	逻辑	Idd	Vdd=5V Vdd–Vee=15.0V Fflm=75Hz	—	13.0	26.0	mA
	LCD 驱动	Iee		—	1.8	3.6	
LCD 驱动电压 (推荐电压)		Vdd–Vee	Ta= -20℃ φ=0°，θ=0°	—	16.3	17.2	V
			Ta= 25℃ φ=0°，θ=0°	14.5	15.0	15.5	
			Ta= 60℃ φ=0°，θ=0°	12.8	13.3	—	

Note:　<1> 驱动路数=1/64　　<2> 所有点在静态条件下

3-4-2. E/L 背光规格(用户根据实际需要选择带背光或不带背光的产品)

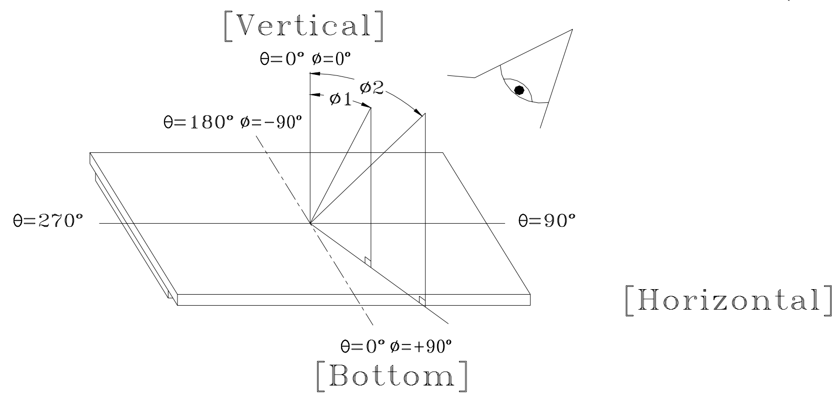
项目	单位	标　准　值			条　　件
		最小值	典型值	最大值	
电源电压	V	—	100	125	—
频　　率	Hz	—	400	400	—
亮　　度	cd/m^2(nit)	45	55	—	AC100 Vrms, 400Hz, Dark room
电　　流	mA/cm^2	—	0.12	0.17	AC100 Vrms, 400Hz, Dark room
寿　　命	Hrs	3000			Note <1>
发光颜色	—	White			AC100 Vrms, 400Hz, Dark room
操作温度	℃	-20 ~ 60			—
储存温度	℃	-30 ~ 70			—

Note<1>: 是在初始亮度的一般，20℃，60%湿度的条件下。

3-5. 电光特性

项　目	符号	温度	条件	最小值	典型值	最大值	单位	注释
LCD 驱动电压(推荐电压)	Vop	-20℃	φ=0°，θ=0°	—	16.3	17.2	V	1,2,5
		25℃		14.5	15.0	15.5		
		60℃		12.8	13.3	—		
响应时间 上升时间	tr	-20℃	φ=0°，θ=0°	—	1500	2000	Ms	1,3,5
		25℃		—	150	200		
响应时间 衰退时间	td	-20℃		—	3000	3500		
		25℃		—	200	250		
视　角	Δφ	25℃	垂直	-35	—	35	deg.	1,4,5
			水平	-30	—	30		
对比度	K	25℃	φ=0°，θ=0°	2.0	5.0	—	—	1,5,6

注意：<1> φ和θ的定义　　<2> 在此电压范围内能获得对比度大于2(k≥2)

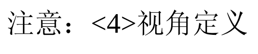


注意：<3> 响应时间波形定义

正显　　　　负显

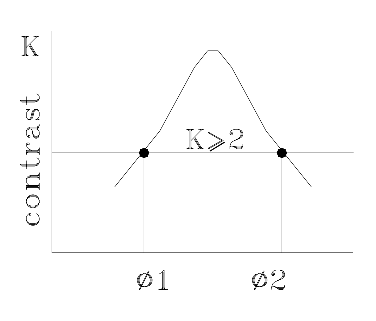
Non-select　Select　Non-select

Brightness　10%　90%　100%　Tr　Td　Time



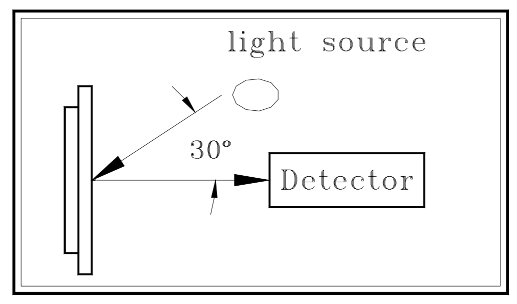
注意：<4>视角定义

(ΔΦ) ΔΦ=|Φ1-Φ2|



Viewing angle

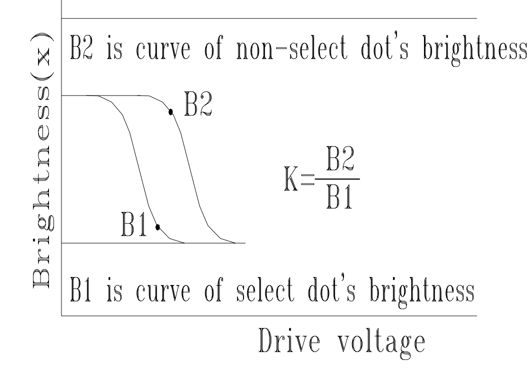
注意：<5> 光学测量系统温度控制室



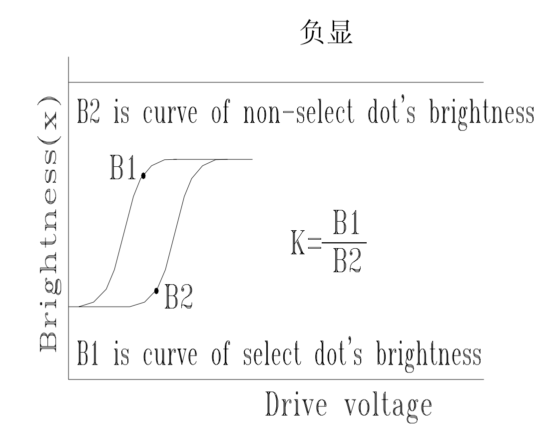
Measuring equipment: DMS
(Made in AUTRONIC)

注意：<6> 对比度定义(K)

正显

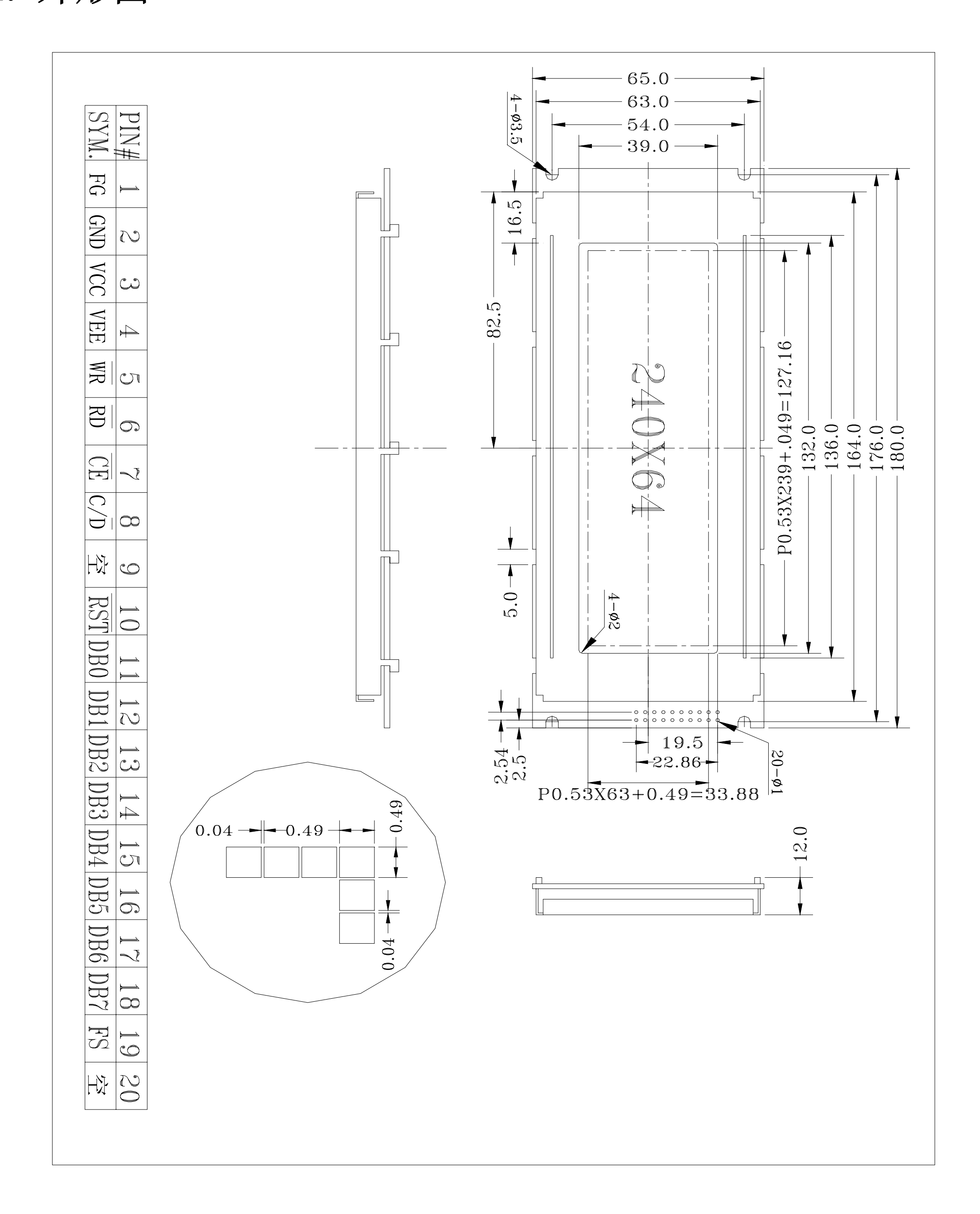


负显



$$对比度(K)=\frac{非选择点的亮度(B2)}{选择点的亮度(B1)}$$

4. 外形图



PIN#	SYM.
1	FG
2	GND
3	VCC
4	VEE
5	WR
6	RD
7	CE
8	C/D
9	空
10	RST
11	DB0
12	DB1
13	DB2
14	DB3
15	DB4
16	DB5
17	DB6
18	DB7
19	FS
20	空

5. I/O 接口特性

5-1. I/O 接口表：

管脚号	符号	功　　能
1	FG	框架地 (连接金属铁框)
2	Vss	地(GND)
3	Vdd	电源电压(+5V)
4	Vee	LCD 驱动电压(可调)
5	/WR	写数据(低电平时写数据)
6	/RD	读数据(低电平时读数据)
7	/CE	片选信号(低电平有效)
8	C/D	/WR="L";C/D="H": 写命令, C/D="L": 写数据 /WR="h";C/D="H": 读命令, C/D="L": 读数据
9	NC	不连接
10	/RESET	控制复位(模块复位)
11~18	D0~D7	数据线(D0=MSB, D7=LSB)
19	FS	字型选择: 开路或连接到 Vdd: 6×8 dots font 连接到Vss: 8×8 dots font
20	NC	不连接

5-2. 时序及时序图：

项目	符号	条件	最小值	最大值	单位
C/D 上升时间	tcds	Vdd=5V±5% Vss=0V Ta=25℃	100	—	ns
C/D 保持时间	tcdh		10	—	
CE,RD,WR 脉宽	tce,trd,twr		80	—	
数据上升时间	tds		80	—	
数据保持时间	tdh		40	—	
访问时间	tacc		—	150	
输出保持时间	toh		10	50	

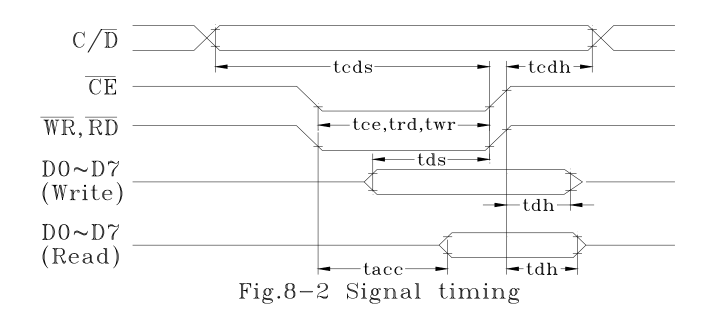
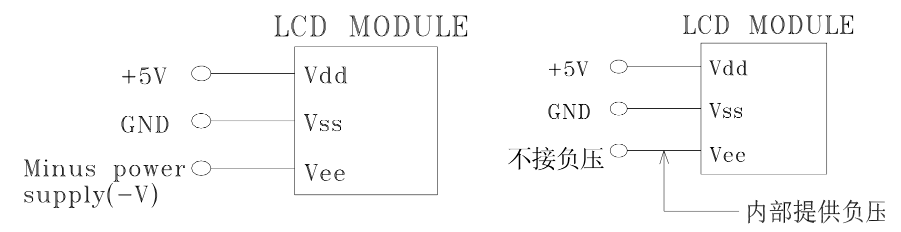


Fig.8-2 Signal timing

5-3. 电源连接图 **用户可以根据需要选择内部提供负压的模块，或自己外接负压的模块。**



5-4. 电路图解

（图解参见 Fig.8-1）LCD 模块需逻辑电压（Vdd）和 LCD 驱动电压（Vee）

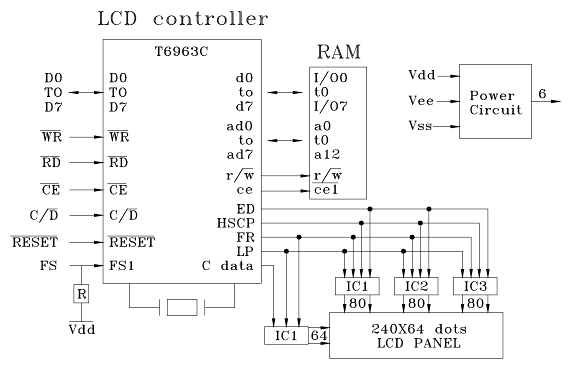


Fig.8−1 Block diagram

注释: 当信号线直接连到 C－MOS 电路且没有内部上拉或下拉电阻时，有必要隔离外部干扰来保护信号线。

5-5．软硬件注解

5-5-1 T6963C 与 MPU 接口部的缓冲区由四个缓冲器组成，它们是用于接收 MPU 信息的指令锁存器和数据锁存器以及用于向 MPU 发送信息的状态缓冲器和数据缓冲器。其中状态缓冲器存有 T6963C 当前工作状态的标志字，T6963C 的状态标志字多达七位，它们是：

状态标志字

STA7	STA6	STA5	STA4	STA3	STA2	STA1	STA0

STA0：指令读写状态　　1：准备好　　0：忙
STA1：数据读写状态　　1：准备好　　0：忙

STA2：数据自动读状态　　1：准备好　　0：忙
STA3：数据自动写状态　　1：准备好　　0：忙
STA4：未用
STA5：控制器运行检测可能性　　1：可能　　0：不能
STA6：屏读/拷贝出错状态　　1：出错　　0：正确
STA7：闪烁状态检测　　1：正常显示　　0：关显示

由于状态位作用不一样，因此执行不同指令必须检测不同状态位。在 MPU 一次读/写指令和数据时，STA0 和 STA1 要同时有效。

当 MPU 读/写数组时，判断 STA2 或 STA3 状态。

屏读，屏拷贝指令使用 STA6。

STA5 和 STA7 反映模块内部运行状态,一般不用。

。

5-5-2 显示缓冲区的管理

①T6963C 控制部具有管理显示缓冲区和字符发生器的能力。T6963 内嵌有 128 种字符的 CGROM，并允许用户在显示缓冲区内任意设置一个区域作为外扩的字符发生器 CGRAM。T6963C 具有地址计数器、图形计数器、字符计数器、和字符发生器的地址寄存器等四个寄存器作为显示缓冲区寻址，所以显示缓冲区可以分为文本显示区、图形显示区、CGRAM 区，每个显示区具有不同的显示功能，T6963C 控制部可以分别管理与寻址，从而增强了 T6963C 的显示能力。

显示区缓冲区	
	图形显示区
	文本显示区
	CGRAM

这四个寄存器的基本作用是：

a. 地址计数器：作为 MPU 访问显示缓冲区的地址指针。该计数器可以由指令修改，并且具有自动加 1 或减 1 功能。

b. 字符计数器和图形计数器：分别作为文本显示区和图形显示区的地址指针。这两个计数器被用于显示数区传输的寻址，其当前值所选通的显示缓冲区单元与显示屏上的位置一一对应。这两个计数器的初始值和修改值由相应的寄存器内容确定，而相应寄存器值则由指令设置。

c. 字符发生器的地址寄存器：作为字符发生器的寻址寄存器是 CGRAM 偏置地址、字符代码和行计数器的合成逻辑寄存器，其输出将形成 CGRAM 地址。

②控制部还具有光标控制器和光标指针，它们用来在字符方式下启用光标显示。该光标的输出将与字符数据在数据锁存器内通过逻辑“或”后一同发送。

③T6963C 具有显示合成功能，即文本显示区的内容和图形显示区的内容同时显示在显示屏上。这种同时显示是通过显示选择器的合成产生的。字符数据锁存器的输出与图形数据锁存器的输出在显示选择器内根据指令设置的逻辑值进行某种逻辑关系

的合成。

5-5-3 本模块的控制指令：

本模块的控制指令可代一个或两个参数，或无参数。每条指令的执行都是先送入参数（如果有的话），再送入指令代码。共有 10 条指令：

1 指针设置指令、2 显示区域设置指令、3 显示方式设置指令、4 显示开关设置指令、5 光标形状设置指令、6 数据自动读/写方式设置指令、7 数据一次读/写方式设置指令、8 屏读指令、9 屏拷贝指令、10 位操作指令。以下对每一指令做详细阐述。

①显示区域设置，指令格式为：D1，D2

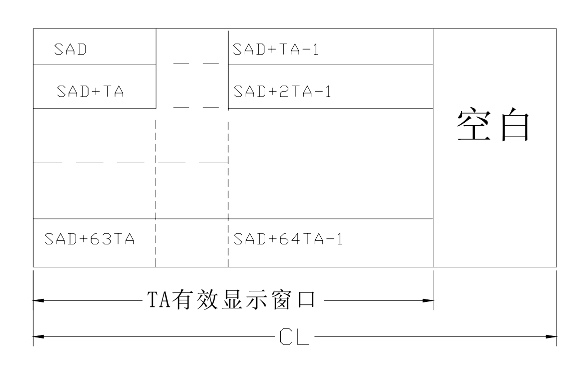
0	1	0	0	0	0	N1	N0

根据 N1，N0 的不同取值，该指令有四种指令功能形式：

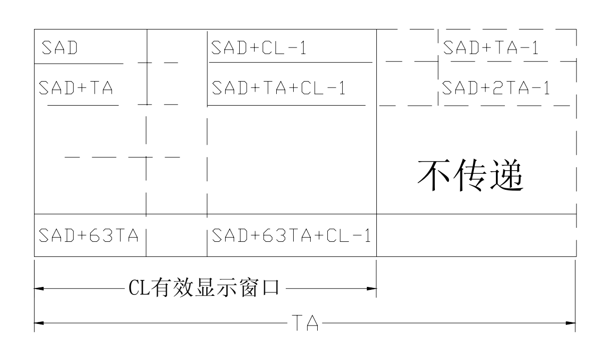
N1	N0	D1	D2	指令代码	功　能
0	0	低字节	高字节	40H	文本区首址 H
0	1	字节数	00H	41H	文本区宽度（字节数/行）
1	0	低字节	高字节	42H	图形区首置
1	1	字节数	00H	43H	图形区宽度（字节数/行）

文本区和图形区首地址对应显示屏上左上角字符位或字节位，修改该地址可以产生卷动效果。D1，D2 分别为该地址的低位和高位字节。文本区宽度（字节数/行）设置和图形区宽度（字节数/行）设置用于调整使用的有效显示宽度，表示每行可有效显示的字符数或字节数。用 SAD 代表设置的首地址，TA 代表设置的显示窗口宽度，CL 代表硬件设置的窗口总宽度 ，本模块 CL=64 字节。对应关系如下：

TA≤CL 时



TA>CL 时



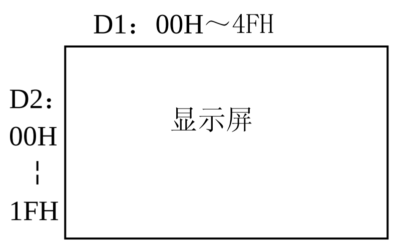
②指针设置指令，格式如下：D1, D2,

0	0	1	0	0	N2	N1	N0

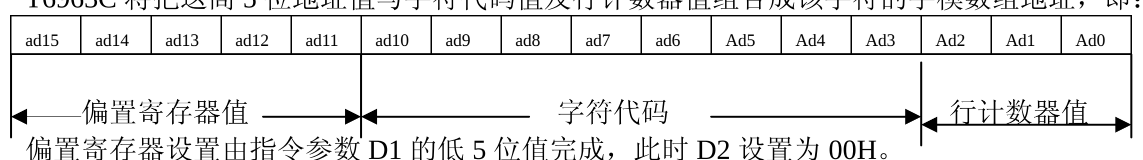
D1,D2 为第一和第二个参数，后一个字节为指令代码，根据 N0，N1，N2 的取值，该指令有三种含义（N0，N1，N2 不能有两个同时为 1）

D1	D2	指令代码	功　能
水平位置（有效位低七位）	垂直位置（有效位低 5 位）	21H（N0=1）	光标指针设置
地址（有效位低 5 位）	00H	22H（N1=1）	CG 偏置地址寄存器设置
低字节	高字节	24H（N2=1）	地址指针设置

A、 光标指针设置：D1 表示 光标在实际液晶屏上离左上角的横向距离（字符数）， D2 表示纵向距离（字符行）。



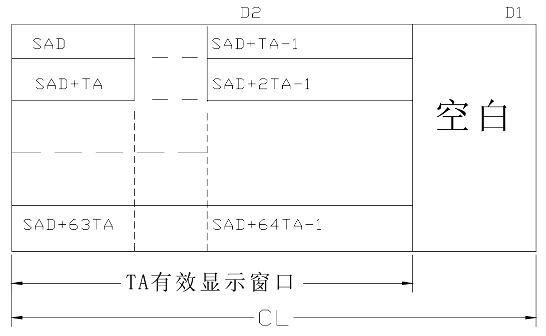
B、CGRAM 偏置地址寄存器设置：T6963C 可以管理 2K 的 CGRAM，在显缓冲区内要划出 2K 的区域给 CGRAM，只需确定 16 位地址的高 5 位的值即可。偏置寄存器就是存储这高 5 位地址值的。T6963C 将把这高 5 位地址值与字符代码值及行计数器值组合成该字符的字模数组地址，即：



偏置寄存器设置由指令参数 D1 的低 5 位值完成，此时 D2 设置为 00H。

C、地址指针设置：设置将要进行操作的显示缓冲（RAM）的一个单元地址，D1，D2 为该单元地址的低位和高位地址。通过 D1、D2 的设置，使图形和字符显示在显示屏指定的位置上，具体应用举例如下：TA 代表软件设置宽度，CL 代表硬件设置宽度。

当 TA>CL 时，在屏幕左上角显示图形和字符，这时把地址 SAD 写入地址指针，再通过写指令写入显示内容即可。



. ③显示方式设置，指令格式为：无参数

1	0	0	0	N3	N2	N1	N0

N3：字符发生器选择位

N3=1 为 CGRAM，字符代码为 00——FFH。

N3=0 为启用内部 CGROM，由于 CGROM 字符代码为 00——7FH(见附表 1)，因此选用 80——FFH 代码时，将自动选择 CGRAM。

N2——N0：合成显示方式控制位，其组合功能如下表：

N2	N1	N0	合成方式
0	0	0	逻辑“或”合成
0	0	1	逻辑“异或”合成
0	1	1	逻辑“与”合成
1	0	0	文本特性

当设置文本方式和图形方式均打开时，上述合成显示方式设置才有效。其中的文本特征方式是指将图形区改为文本特征区，该区大小与文本相同，每个字节作为对应的每个字符显示的特征，包括字符显示与不显示，字符闪烁及字符的“负向”显示。文本特征区内，字符的文本特征码由一个字节的低四位组成，即：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
*	*	*	*	d3	d2	d1	d0

d3　闪烁控制位，=1 为闪烁，　=0 为不闪烁，

:d2—d0 的组合如下：

			显示效果
0	0	0	正向显示
1	0	1	负向显示
0	1	1	禁止显示，空白

启用文本特征方式时可在原有图形区和文本区用图形区域设置指令另开一区作为文本特征，以保持原图形区的数据。显示缓冲区可划分如下：（单屏结构）

图形显示区
文本特征区
文本显示区
CGRAM（2K）

④ 显示开关，指令格式如下： 无参数

1	0	0	1	N3	N2	N1	N0

N0：1/0，光标闪烁启用/禁止
N1：1/0，光标显示启用/禁止
N2：1/0，文本显示启用/禁止
N3：1/0，图形显示启用/禁止

⑤ 光标形状选择，指令格式如下：无参数

1	0	1	0	0	N2	N1	N0

光标形状为 8 点（列）*N 行，N 的值为 0——7H

⑥ 数据自动读/写方式设置：无参数

1	0	1	1	0	0	N1	N0

该指令执行后，MPU 可以连续地读/写显示缓冲区 RAM 的数据，每读/写一次，地址指针自动增 1。自动读/写结束后，必须写入自动结束命令以使模块自动退出状态，开始接受其他指令。N1，N0 组合功能如下：

N1	N2	指令代码	功能
0	0	B0H	自动写设置
0	1	B1H	自动读设置
1	*	B2H/B3H	自动读/写结束

⑦数据一次读/写方式，指令格式如下：D1，

1	1	0	0	0	N2	N1	N0

D1	N2	N1	N0	指令代码	功能
数据	0	0	0	C0H	数据写，地址加 1
------	0	0	1	C1H	数据读，地址加 1
数据	0	1	0	C2H	数据写，地址减 1
------	0	1	1	C3H	数据读，地址减 1
数据	1	0	0	C4H	数据写，地址不变
------	1	0	1	C5H	数据读，地址不变

⑧屏读，指令格式为：无参数

1	1	1	0	0	0	0	0

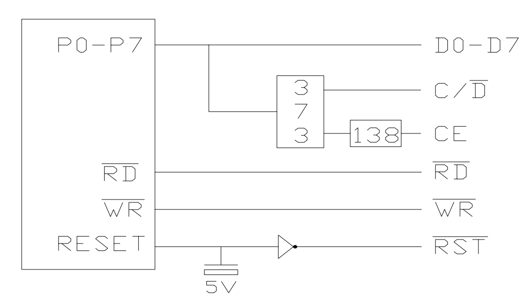
该指令将当前由地址指针指向的某一位置上的显示状态（8X1 点阵）作为一个字节的数据送到模块的数据栈内，等待 MPU 的读取，该数据是文本数据的与图形数

据在该位置上的逻辑合成值。地址指针应在图形区内设置。

⑨屏拷贝，指令格式为：无参数

1	1	1	0	1	0	0	0

该指令将当前地址指针（图形区内）指向的位置开始的一行显示状态拷贝到相对应的图形显示区的一组单元内，该指令不能用于文本特征方式下或双屏结构液晶显示器的应用上。



⑩位操作：无参数

1	1	1	0	N3	N2	N2	N0

该指令可将显示缓冲区某一位清零或置 1，该单元地址由当前地址指针提供。

N3=1　置 1，　　N3=0　清零。

N2——N0：操作位对应该单元的 D0——D7 位。

6、 模块与 MPU 的接口方法

MPU 利用数据总线与控制信号直接采用存储器访问形式或 I/0 设备访问形式控制模块。接口电路如下图所示：

MPU8031

8031 数据口 P0 口直接与液晶显示模块的数据口连接，8031 的 RD，WR 作为液晶显示模块的读，写控制信号，液晶显示模块 RESET，HALT 挂在+5V 上。CE 信号可由地址线译码或由 MREQ，IORQ 共同产生。例如，取 138 译码器 Y0 输出。C/D 信号由 8031 地址线 A0 提供，A0=1 为指令口地址；A0=0 为数据口地址。各驱动子程序如下：

（1）　读标志字子程序　占用寄存器：R0,R2,R3,R4,A

R0 指令口地址,R2 参数第一字节,R3 参数第二字节,R4 指令代码

输出寄存器：A　　存储标志字

```
PR0:      MOV   DPTR，#CADD；指令口地址
          MOVX    A，@ DPTR；  读标志字
          RET
```

由此程序派生出判断有关标志位的子程序：

a、判断 STA0，STA1 状态位子程序，在写指令的读，写数据之前，这两个标志位必须同时为“1”：

```
PR01:  ACALL    PR0
       JNB     ACC．0   PR01；判断 STA0
       JNB     ACC．1    PR01；判断 STA1
       RET
```

b、 判断 STA2 标志位子程序，该位在数据自动读操作过程中取代 STA0 和 STA1 有效。在连续读过程中每读一次之前都要确认 STA2=1。

```
PR02:    ACALL PR0
         JNB ACC．2，PR02     ；判断 STA2
         RET
```

同理，数据自动写标志位 STA3 的判断子程序如下：

```
PR03:      ACALL   PR0
           JNB ACC．3，PR03；判断 STA3
           RET
```

c、 在屏读或屏拷贝指令执行后，紧接着要判断 STA6 标志位，若 STA6=0，则表示指令条件正确，执行有效。如：

```
PR06:      ACALL   PR0
           JNB   ACC．6，ERR         ；判断 STA6
ERR:•••••••••                ；    出错处理程序
```

（2）写指令和数据子程序

如：

占用寄存器：DPTR，R2，R3，R4，A：

输入寄存器：R2 为参数第一字节，R3 为参数第二字节，R4 为指令代码

```
PR1:    ACALL   PR01      ；双字节参数指令入口
        MOV A，R2
        ACALL    PR14
PR11:   ACALL    PR01     ；单字节参数指令入口
        MOV   A，R3
        ACALL    PR14
```

```
PR12：    ACALL    PR01       ；无参数指令入口
          MOV   A，R4
          SJMP    PR15
PR14：    MOV     DPTR，#DADD；写数据入口，数据口地址
PR15：    MOVX   @ DPTR，A
          RET
```

此程序是通用程序，当写入单参数指令时，应把参数或数据送入 R3 内，其子程序入口为 PR11。无参数指令写入子程序入口为 PR12。

（3） 读数据子程序

占用寄存器：R0，A；　输出寄存器：A　　存储数据

```
PR2：ACALL PR01
     MOV   DPTR，#DADD
     MOVX    A，@ DPTR
     RET
```

7．应用程序举列

*** 以下程序运行之前，首先使接口第 19 脚 FS 接地（即 FS=0），字体为 8X8 点阵。

7-1、 清显示 RAM 的子程序

T6963 硬件复位 RSTET 功能仅是对内部逻辑电路的初始化，把行、列计数器和显示寄存器等清零,并且关显示。但其它寄存器不被清零，并且显示缓冲区也不被清零，所以在 RESET 复位后，打开显示指令，原有屏上的显示内容不变。

正因为以上原因，所以每次开机时必须对显示缓冲区进行初始化，初始化过程是向全部存储单元写入 00H，该数据在图形方式 下为不显示状态数据，在文本方式下正好是空格的字符代码。初始化的清零过 程应用了自动写指令，子程序如下：

```
PR3:     MOV R2,#00H    ；RAM 地址=00H
         MOV R3,#00H
         MOV R4,#24H           ；  设置地址指令
         ACALL PR1
      MOV R4,#0B0H   ；自动写指令
      ACALL PR12
      MOV R2,#1FH     ；循环量 8K 字节
PR31:    MOV R3,#0FFH
PR32:    ACALL PR03      ；  判断 STA3
         CLR A
         ACALL PR14      ；  写 00H
         DJNZ R3, PR32
```

```
        DJNZ R2, PR31
        MOV R4,#0B2H    ；自动写结束指令
        ACALL PR12
        RET
```

初始化子程序

```
PR4:    LCALL PR3
        MOV   R2,#00H    ；设置文本区
        MOV   R3,#00H
        MOV   R4,#40H
        ACALL  PR1
        MOV   R2,#28H
        MOV   R3,#00H
        MOV   R4,#41H
        ACALL  PR1
        MOV   R2,#00H    ；设置图形区
        MOV   R3,#08H
        MOV   R4,#42H
        ACALL  PR1
        MOV R2,#28H
        MOV R3,#00H
        MOV R4,#43H
        ACALL PR1
        MOV R4,#80H      ；设置显示方式
        ACALL PR12
        MOV R4,#94H      ；设置显示开关，开文本显示
        ACALL PR12
        RET              ； 初始化完成
```

7-2、建立 CGRAM

设置偏置寄存器内容

（1） 建立字符的字模数据及字符代码　以汉字“北”为例，字符代码的选择范围在 80H——FFH 之间，则“北”字的结构字模数及字符代码的定义如下表所示：

“北”字结构	字　模　数　据	字模代码
左 上 部	04H，04H，04H，04H，04H，7CH，04H，04H	80H
左 下 部	04H，04H，04H，04H，1CH，0E4H，44H，00H	81H
右 上 部	80H，80H，88H，98H，A0H，0C0H，80H，80H	82H
右 下 部	80H，80H，80H，8CH，82H，82H，7EH，00H	83H

写入 CGRAM

```
PR5:
```

```
                MOV R2,#03H
                MOV R3,#00H
                MOV R4,#22H          ；偏置寄存器设置指令
                ACALL PR1
                MOV R2,#00H
                MOV R3,#1CH          ；CGRAM 地址
                MOV R4,#24H          ；地址指针设置
                ACALL PR1
                MOV R4,#0B0H         ；自动写指令
                ACALL PR12
                MOV R2,#00H          ；  数组量
        PR51:   ACALL PR03           ；判断 STA3
                MOV   DPTR,#TAB1     ；数组首地址
                MOV A,R2
                MOVC A,@A+DPTR       ；取数据
                ACALL PR14           ；写入 CGRAM
                INC R2
                CJNe   R2,#20H,PR51
                MOV R4, #0B2H        ；自动写结束指令
                ACALL PR12
                nop
                nop

                RET
        TAB1:   DB   04H,04H,04H,04H,04H,7CH,04H,04H
                DB   04H,04H,04H,04H,1CH,0E4H,44H,00H
                DB   80H,80H,88H,98H,0A0H,0C0H,80H,80H
                DB   80H,80H,80H,80H,82H,82H,7EH,00H
```

7-3、汉字显示

（1） 文本方式下汉字显示

地址指针已设置在要写入汉字的左上角位置

占用寄存器：R2，R3，R4，A；输入寄存器：R3 存储汉字代码

```
PR6：  MOV   R4，#0C0H；写数据，地址加 1 指令
       ACALL    PR11      ；R3 在主程序中设定，如 R3=80H
       INC R3
       INC R3
       ACALL   PR11          ；R3=82H
       DEC     R3            ；R3=81H
       MOV   R2，#28
       MOV   R4，#0C1H；读数据，地址加 1 指令
PR61：ACALL   PR12
```

```
        DJNZ    R2，PR61；地址指针移到汉字左下角
        MOV     R4，#0C0H
        ACALL   PR11
        INC     R3
        INC     R3          ；R3=83H
        ACALL   PR11
        RET
```

（2） 图形方式下汉字显示

```
PR7:    MOV R2,#10H        ;循环量
        MOV A,#00H
        MOV   DPTR，#CCTAB
PR71:   PUSH A
        MOVC A,@A+DPTR
        MOV R3,A
        MOV R4,#0C0H
        ACALL   PR11
        POP A
        PUSH A
        ADD A,#10H
        MOVC A,@A+DPTR
        MOV R3,A
        MOV R2,#1CH
        MOV R4,#0C1H
PR72:   ACALL   PR12
        DJNZ R2,PR72
        MOV A,R3
        MOV R2,A
        POP A
        INC A
        DJNZ R2,PR71
        RET

CCTAB:  DB ••••••••;  汉字库
        DB ••••••••;

        DB ••••••••;
        DB ••••••••;
```

PR7 为图形方式下汉字显示的子程序

占用寄存器：A，B，R2，R3，R4，R5，DPTR；输入寄存器：A 汉字代码
占用位地址：00H，00H=0 为“正向”显示；00H=1 为“负向”显示

7-4、文本特征方式应用

在屏左上角显示“WELCOME！”，“WELCOME”负向闪烁显示，“！”正向显示，子程序为 PR8，其中 TAB2 为字符代码，TAB3 为相应的文本特征码。

```
PR8：    MOV    R4，#9CH；启用文本和图形方式
         LCALL    PR12
         MOV   R4，#84H    ；设置文本特征方式
         LCALL   PR12
         MOV     R2，#00H
         MOV     R3，#00H
         MOV     R4，#24H   ；地址指针设置
         LCALL   PR1
         MOV R2，#00H        ；写入字符数
PR81：   MOV     DPTR，#TAB2   ；字符表
         MOV     A，R2

         MOVC    A，@ A+DPTR

         MOV     R4，#0C0H
         LCALL   PR11
         INC     R2
         CJNE    R2，#08H，PR81
         MOV    R2，#00H
         MOV    R3，#08H
         MOV    R4，#24H           ；地址指针设置
         LCALL   PR1
         MOV    R2，#00H           ；写入字符数
PR82：   MOV     DPTR，#TAB3；字符表
         MOV A，R2
         MOVC A，@A+DPTR
         MOV    R4，#0C0H
         LCALL     PR11
         INC R2
         CJNZ    R2，#08H，PR82
         RET
TAB2：   DB 37H，25H，2CH，23H，2FH，2DH，25H，01H

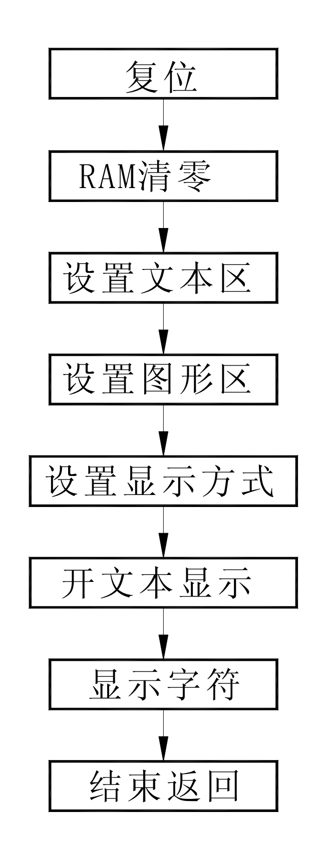
TAB3：   DB 0DH，0DH，0DH，0DH，0DH，0DH，0DH，08H
```

7-5、应用程序：

下面给一个例子，在屏幕左上角显示“！”，程序为：

```
            ORG    0000H
STAR：      CLR    RST               ；复位
            NOP
            NOP
            SETB   RST
            NOP
            NOP
            LCALL     PR4                ；初始化
            MOV     R2，#00H             ；显示“ ！”
            MOV     R3，#00H
            MOV     R4，#24H
            LCALL   PR1
            MOV     R3，#01H
            MOV     R4，#0C0H
            LCALL   PR11
            RET
```

其程序框图如下：



8.　质量等级

8-1. 检验条件

8-1-1. 检验的环境条件如下：

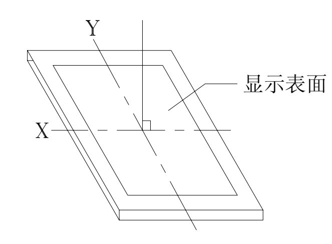
室内温度:　　20±3℃

湿度:　　65±20% RH

8-1-2. 外部视觉检验

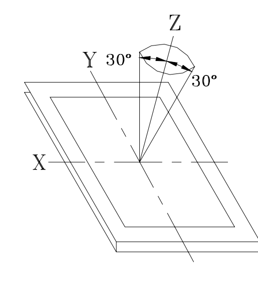
检验将使用一个 20W 的萤光灯作为照明并且检验者的眼睛距离 LCD 模块应该大于 30cm。

8-1-3　(1)照亮方法



萤光灯垂直于显示表面

(2) 检验距离及角度



从Z轴距X，Y轴⌀＝30°，距离30±5cm范围内检验。

8-2. 可接受的取样程序列表

缺点类型	取样程序	AQL
主要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/DF-01-98(II)
次要缺陷	MIL-STD-105D 检验等级 I 常规检验 个别样品检验	Q/DF-01-98(II)

8-3. 缺点等级

8-3-1．主要缺陷：

主要缺陷指此缺陷需要降级使用。

8-3-2 次要缺陷：

次要缺点指这种缺陷：虽然背离目前产品的标准，但是与产品的性能无关，可忽略。

8-4. 检验标准

<table>
<tr><th>项目</th><th>检验标准</th><th>缺陷类型</th></tr>
<tr><td>1) 显示检查</td><td>(1) 不显示 (2) 垂直列缺少
(3) 平行行缺少 (4) 交叉行缺少</td><td>主要</td></tr>
<tr><td>2) 黑／白污点</td><td><table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ≤0.3</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.3<Φ≤0.45</td><td>3</td></tr><tr><td>0.45<Φ≤0.6</td><td>1</td></tr><tr><td>0.3<Φ</td><td>0</td></tr></table>(Note)不允许集中 4 个或更多的污点</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>黑／白行</td><td><table><tr><th>长度(mm)</th><th>宽度(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>L≤10</td><td>W≤0.03</td><td>忽略</td></tr><tr><td>5.0≤L≤10</td><td>0.03<W≤0.04</td><td>3</td></tr><tr><td>5.0≤L≤10</td><td>0.04<W≤0.05</td><td>2</td></tr><tr><td>1.0≤L≤10</td><td>0.05<W≤0.06</td><td>2</td></tr><tr><td>1.0≤L≤10</td><td>0.06<W≤0.08</td><td>1</td></tr><tr><td>L≤10</td><td>0.08<W</td><td>下一项第 2)条缺点</td></tr></table>缺陷间距要大于 20mm</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>4) 显示图案</td><td>A B C D E F G
[单位: mm]
$\frac{A+B}{2}\leq 0.45$ | $0<C$ | $\frac{D+E}{2}\leq 0.35$ | $\frac{F+G}{2}\leq 0.35$
Note: 1) 最多可接受 3 个缺点
2) 每四分之三英寸内不允许有两个或更多的针孔</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>5) 对比度不规则的点</td><td><table><tr><th>尺寸 Φ(mm)</th><th>可接受的数量</th></tr><tr><td>Φ≤0.7</td><td>忽略(note)</td></tr><tr><td>0.7<Φ≤1.0</td><td>3</td></tr><tr><td>1.0<Φ≤1.5</td><td>1</td></tr><tr><td>1.5<Φ</td><td>0</td></tr></table>Note: 1) 与样品一致
2) 缺点间距要大于 30mm</td><td>次要</td></tr>
<tr><td>6) 偏光片</td><td>尺寸 Φ(mm) 可接受的数量</td><td>次要</td></tr>
</table>

针眼	Φ≤0.4　　忽略(note) 0.4<Φ≤0.65　　2 0.65<Φ≤1.2　　1 1.2<Φ　　0	
7) 偏光片凹痕和擦痕	偏光片上的凹痕和擦痕要求应该同“2)黑/白污点 3) 黑/白行”一致。	次要
8) LCD 表面污点	即使用软布或类似的清洁物轻轻擦拭也擦不掉。	次要

9) 彩　虹	在对比度最合适的情况下，不允许在视域内有彩虹。	次要
10) 视窗缺陷	由于偏光片小或密封圈大，使其暴露在视窗内。	次要
11）铁框外观	在铁框的可见范围内不允许有铁锈和深度的划伤。	次要
12) 基板缺点	不能有明显的裂痕。	次要
13) 部件装配	(1) 装配部件失败 (2) 装配了不符合规范的部件 (3) 比如：极性颠倒，HSC 或 TCP 脱落	主要
14) 部件定位	(1) LSI, IC 管脚宽度大于焊盘宽度 50% (2) LSI, IC 管脚定位偏离焊盘超过 50%	次要
15) 焊接缺陷	(1) 0.45<Φ，N≥1 (2) 0.3<Φ≤0.45, N≥1 Φ: 焊球的平均直径(unit: mm) ⑶ 0.5<L, N≥1 L: 焊接片的平均长度(unit: mm)	主要 次要 次要
16) PCB 板损伤	(1) PCB 铜铂走线严重损伤，几乎断开。 (2) 铜铂走线轻度损伤。	主要 次要
17) PCB 修理	(1) 由于 PCB 板铜铂线断开，每片 PCB 上有 2 处或更多处使用明线连接修补。 (2) 短路部分被划开。	次要
18) 框架爪	框架爪缺少或弯曲	次要
19) 喷码标识	(1) 标志或标签错误或不清晰。 (2) 缺少 1 / 3 以上的标识。	次要

9.可靠性

9-1. 寿命

5`0,000 小时(25℃ 室内没有太阳照射)

9-2. 可靠性项目

项目	条件	标　准
1) 高温操作	60℃ 96hrs	外观无变化，对比度与初始值不会相差

2) 低温操作	-20℃ 96hrs	±10%。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。.
3) 湿度	40℃, 90%RH, 96hrs	外观无变化，对比度与初始值不会相差±20%。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。.
4) 高温	70℃ 96hrs	
5) 低温	-30℃ 96hrs	
6) 热冲击	25℃→30℃→25℃→70℃ 5(min) 30(min) 5(min) 30(min) 5 cycle, 55~60%RH	
7) 振动	10~55~10hz amplitude: 1.5mm 2hrs for each direction	外观和性能无变化。 总电流消耗不会超过初始值的 2 倍。

10.生产注意事项

10-1. 装配方法

大连东福彩色液晶显示器有限公司设计开发的 LCD 模块，其 LCD 面板是由二块贴有偏光片的薄玻璃组成，非常容易被损坏。

由于模块是这种结构，安装是要用线路板上的定位孔。拿 LCD 模块时需格外小心。

10-2. 谨慎处理和清洁 LCD

当清洁 LCD 表面时，使用沾有[下列推荐]溶剂的软布轻轻的擦拭。

- 异丙醇

不能使用干的或硬的布料擦拭 LCD 表面，那将会伤害偏光片的表面。

不能使用下列的溶剂:

- 水
- 酒精
- 乙烯酮
- 芬芳溶剂

10-3. 防静电措施

LCD 模块使用 C-MOS LSI 驱动, 因此我们建议你:

将不用的输入端连接到 Vdd 或 Vss 上, 开电前不要输入任何信号，工作区、工具及操作者身体都需接地，以防静电。

10-4. 包装

- 对于模块应同对待 LCD 一样，避免从高处落下，受到强烈的震动。
- 防止模块老化，模块不能在有阳光直接照射或高温／高湿度条件下操作或储存。

10-5. 谨慎操作

- 在指定的限制电压下驱动 LCD 模块，因为电压超出限制范围会缩短 LCD 模块的使用寿命。
  由于使用直流电驱动 LCD 模块会产生化学反应使模块出现不应该的退化，因此避免用直流电驱动 LCD 模块。
- 当温度低于操作温度范围时，响应时间将被延迟，另一方面工作温度过高，模块显示发黑。但是这些现象并不意味模块本身有故障，在指定的操作温度下模块又会恢复正常。

10-6. 储存

如打算长期储存，推荐以下方法。

- 放在一个不漏气的密封聚乙烯袋中，不用放干燥剂。
- 放置在一个没有阳光直接照射，且满足储存温度范围的黑地方。
- 储存时不允许有东西碰到偏光片表面。

10-7. 安全

- 将已损坏的或不要的 LCD 敲成碎片，并用异丙醇洗刷掉液晶，然后把它烧掉。
- 当手接触破损的玻璃渗漏出的液晶时，请尽快用水将其洗掉。

11.使用注意事项

11-1. 当双方认为有必要时，双方各提供一个样品。
样品经双方证实后，判断才有效。

11-2. 在以下场合中，双方共同讨论来解决问题：

- 这种规范中出现问题时。
- 在这规范中没有指明的问题出现时。
- 当用户的检查条件和工作条件改变，产生了新问题时。
- 从客户的角度评估，认为产生了新的问题时。

附表 1-------CHARACTER　CODE　MAP

MSB \ LSB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
2	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
4	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
5	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	
6	Ç	ü	é	â	ä	à	å	ç	ê	ë	è	ï	î	ì	Ä	Å
7	É	æ	Æ	ô	ö	ò	û	ù	ÿ	Ö	Ü	¢	£	¥	₧	ƒ